

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Курганский государственный университет

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Методические указания
к выполнению практических занятий
для студентов (магистров) направления подготовки 190600.68
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Курган 2012

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»
Дисциплина: «Развитие инфраструктуры автомобильного транспорта»
Составили: канд. техн. наук, доцент Жаров С.П.,
доцент Савенков В.И.

Утверждены на заседании кафедры «21» июня 2012 г.

Рекомендованы методическим советом университета «29» июня 2012 г.

РАСЧЕТ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

Технологические процессы в АТП требуют создания не только технологических подразделений для проведения ТО и ТР автомобилей, но и целой системы подразделений инфраструктуры по обеспечению производства электрической, тепловой энергией, водой и сжатым воздухом.

ЗАНЯТИЕ 1

Расчет нормативного потребления автотранспортного предприятия в тепловой и электрической энергии, воде и сжатом воздухе

При проектировании предприятий автомобильного транспорта необходимо учитывать будущие потребности АТП в электроэнергии, чтобы правильно выбрать трансформаторную мощность на этапе проектирования и не допустить перегрузки электрических сетей предприятия.

Для этих целей используется нормативная установленная мощность и коэффициент спроса. Расчетные нормы установленной мощности корректируются в зависимости от мощности предприятия, типа подвижного состава и наличия прицепов.

$$P_{ум} = M_{уд}^{\varnothing} * K_C * K_1^{\varnothing} * K_2 * K_3 * A_{СП}, \quad (1.1)$$

где $P_{ум}$ – установленная мощность потребления электроэнергии для предприятия, кВт (таблица 1.1);

$M_{уд}^{\varnothing}$ - удельная установленная мощность, кВт/авт;

K_C - коэффициент спроса (таблица 1.1);

K_1^{\varnothing} – корректирующий коэффициент, зависящие от мощности предприятия (таблица 1.2);

K_2, K_3 - корректирующие коэффициенты, зависящие от типа подвижного состава, от наличия прицепного состава (значения принимаются по таблицам 1.3 и 1.4).

Таблица 1.1- Значение установленной мощности и коэффициента спроса на электроэнергию

Наименование предприятия	Расчетная единица	Установленная мощность, кВт	Коэффициент спроса
1	2	3	4
АТП Легковых автомобилей	Один автомобиль	4,0	0,45
Автобусов	-«-	7,5	0,45
Грузовых автомобилей	-«-	6,0	0,5

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Эксплуатационные филиалы Автобусов	-«-	4,0	0,45
Грузовых автомобилей	-«-	3,2	0,5
Производственные филиалы Автобусов	-«-	3,0	0,45
Грузовых автомобилей	-«-	2,5	0,45

Таблица 1.2 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от мощности предприятия

Мощность АТП	Корректирующий коэффициент	Мощность АТП	Корректирующий коэффициент
До50	1,4	300...500	0,85
50...100	1,2	500...600	0,75
100...200	1,1	600...700	0,73
200...300	1,0	700...1000	0,7

Таблица 1.3 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от типа подвижного состава

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Коэффициент корректировки, K_2	
Легковые автомобили	Особо малого класса	0,85	
	Малого класса	0,9	
	Среднего класса	1,0	
Автобусы	Особо малого класса	0,75	
	Малого класса	0,8	
	Среднего класса	0,9	
	Большого класса	1,0	
	Особо большого класса	1,2	
Грузовые автомобили	Особо малой грузоподъемности	0,8	
	Малой грузоподъемности	0,9	
	Средней грузоподъемности	0,95	
	Большой грузоподъемности	От 5 до 6 тонн	1,0
		От 6 до 8 тонн	1,1
	Особо большой грузоподъемности	От 8 до 10 тонн	1,15
		От 10 до 16 тонн	1,25

Таблица 1.4 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от наличия прицепного состава

Тип подвижного состава	Наличие прицепного состава, %	Коэффициент корректировки, K_3
Грузовые автомобили	0	1,0
	25	1,05
	50	1,1
	75	1,15
	100	1,2

Расходы тепловой энергии рассчитываются с учетом расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.

Знание установленной мощности потребления электроэнергии необходимо на этапе проектирования АТП, так как эти данные позволяют произвести проектирование систем энергообеспечения предприятия, подобрать необходимое оборудование для электроснабжения предприятия (трансформаторные подстанции, рубильники, щитки управления, электрические кабели и провода).

Расходы тепловой энергии рассчитываются с учетом расходов тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Нормы расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение корректируются в зависимости от мощности предприятия, типа подвижного состава, наличия прицепов и расчетной наружной температуры воздуха для данного региона и определяется по формулам:

$$T_O^T = H_{уд}^O \times K_1^T \times K_2 \times K_3 \times K_4^T \times A_{СП}, \quad (1.2)$$

$$T_B^T = H_{уд}^B \times K_1^T \times K_2 \times K_3 \times K_4^T \times A_{СП}, \quad (1.3)$$

$$T_{ГВ}^T = H_{уд}^{ГВ} \times K_1^T \times K_2 \times K_3 \times K_4^T \times A_{СП}, \quad (1.4)$$

где $T_O^T, T_B^T, T_{ГВ}^T$ – расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение соответственно, кВт;

$H_{уд}^O, H_{уд}^B, H_{уд}^{ГВ}$ - удельная норма расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение соответственно, кВт/авт (таблица 1.5);

K_1^T – корректирующий коэффициент, зависящий от мощности предприятия (таблица 1.6);

K_2, K_3 - корректирующие коэффициенты, зависящие от типа подвижного состава, от наличия прицепного состава (таблица 1.3, 1.4);

K_4^T – корректирующий коэффициент, зависящий от расчетной температуры наружного воздуха (таблица 1.7).

Таблица 1.5 - Удельные нормы расхода тепловой энергии

Тип предприятия	Расчетная единица	Расход тепловой энергии, кВт		
		на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение
1	2	3	4	5
АТП				
Легковых автомобилей	Один автомобиль	3,5	13,9	1,8
Автобусов с карбюраторными двигателями	-«-	4,7	37	2,3
Автобусов с дизелями	-«-	4,7	41,8	2,3
Грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями	-«-	4,7	16,8	1,8
Грузовых автомобилей с дизелями	-«-	5,8	25,5	1,8
Эксплуатационный филиал				
Автобусов с карбюраторными двигателями	Один автомобиль	3,5	13,5	1,8
Автобусов с дизелями	-«-	3,5	16,9	1,8
Грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями	-«-	1,8	6,6	0,9
Грузовых автомобилей с дизелями	-«-	1,8	8,9	0,9
Производственный филиал				
Автобусов с карбюраторными двигателями	Один автомобиль	3,0	23	2,3
Автобусов с дизелями	-«-	3,0	18	2,3

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3	4	5
Грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями	-«-	2,5	12	1,8
Грузовых автомобилей с дизелями	-«-	2,8	16	1,8

Таблица 1.6 – Коэффициент корректировки расхода тепловой энергии в зависимости от мощности предприятия

Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T	Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T
До 50	2,1	300...500	0,8
50...100	1,7	500...600	0,7
100...200	1,33	600...800	0,65
200...300	1,0	800...1000	0,6

Таблица 1.7 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха

Температура наружного воздуха, °С	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Коэффициент корректировки, K_4^T	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

Полученные численные значения расходов тепловой энергии на нужды предприятия позволяют оценить наиболее рациональный способ обеспечения тепловой энергией основных потребностей предприятия. Зная характеристики производственных и административно-бытовых помещений и их расположение на территории предприятия можно принять обоснованное решение о выборе источника теплоснабжения.

Удельный расход сжатого воздуха для предприятий определяется по формуле:

$$V_{\text{МИН}}^{\text{СЖ}} = N_{\text{УД}}^{\text{В}} \times K_1^{\text{В}} \times K_2 \times K_3 \times A_{\text{СП}}, \quad (1.5)$$

где $V_{\text{МИН}}^{\text{СЖ}}$ – максимально возможный расход сжатого воздуха всеми подразделениями АТП, м³/мин;

$N_{\text{УД}}^{\text{В}}$ – удельная норма расхода сжатого воздуха, м³/мин (таблица 1.8);

$K_1^{\text{В}}$ – корректирующий коэффициент, зависящие от мощности предприятия (таблица 1.9);

K_2, K_3 – корректирующие коэффициенты, зависящие от типа подвижного состава, от наличия прицепного состава (таблицы 1.3, 1.4).

Таблица 1.8 – Удельные нормы расхода сжатого воздуха

Тип предприятия	Расчетная единица	Удельный расход сжатого воздуха, м ³ /мин
АТП		
Легковые автомобили	Один автомобиль	0,02
Грузовые автомобили	-«-	0,03
Автобусы	-«-	0,04
Эксплуатационные филиалы		
Автобусы	-«-	0,013
Грузовые автомобили	-«-	0,01
Производственные филиалы		
Автобусы	-«-	0,024
Грузовые автомобили	-«-	0,018

Таблица 1.9 – Коэффициент корректировки норм расхода сжатого воздуха в зависимости от мощности предприятия

Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T	Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T
До 50	1,3	300...500	0,9
50...100	1,2	500...600	0,85
100...200	1,1	600...800	0,8
200...300	1,0	800...1000	0,75

Удельный расход сжатого воздуха позволяет определить рабочие параметры компрессорной станции предприятия, произвести выбор оборудования, практическое занятие №4.

ЗАНЯТИЕ 2

Расчет нормативного потребления автосервисного предприятия в тепловой и электрической энергии, воде и сжатом воздухе

Расчет нормативного потребления автосервисного предприятия в тепловой и электрической энергии, воде и сжатом воздухе проводится с использованием основного производственного параметра такого предприятия, количество рабочих постов.

Для автосервисного предприятий удельные нормы расхода электроэнергии, тепла, сжатого воздуха даются на один рабочий пост и приведены в таблице 2.1.

Расчет установленной мощности энергопотребителей предприятия определяется выражением:

$$P_{ум} = M_{уд}^э * K_c * K_1^э * K_2 * D_p, \quad (2.1)$$

где $P_{ум}$ – установленная мощность потребления электроэнергии для предприятия, кВт;

$M_{уд}^э$ – удельная установленная мощность, кВт/авт;

K_C - коэффициент спроса;

$K_1^{\text{э}}, K_2$ -корректирующий коэффициент, зависящие от мощности предприятия и от типа автомобилей;

D_p – количество рабочих постов.

Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от мощности СТОА и типа подвижного состава приведены в таблицах 2.2 и 2.3.

Таблица 2.1 – Значение удельных норм расхода для СТОА

Наименование предприятия	Расчетная единица	Расход, воды, м ³ /сут.					Расход тепла		Удельный расход сжатого воздуха, л/мин	Электропотребители	
		оборотной	свежей		сточной		тыс. Вт	тыс. ккал /ч		установленная мощность	коэф. спроса
			технической	питьевой	бытовых потребителей	производственных потребителей					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
СТОА легковых автомобилей	На один рабочий пост	3,0	1,8	1,2	1,2	0,05	240	208	0,2	30	0,5

Таблица 2.2 – Значения корректирующих коэффициентов в зависимости от мощности предприятия

Наименование предприятия	Расчетная единица	Размер предприятия	Числовые значения корректирующих коэффициентов				
			расхода воды		расхода тепла	Расхода сжатого воздуха	установленной мощности
			потребляемой	сточной			
СТОА легковых автомобилей, принадлежащих гражданам	На один рабочий пост	до 5	1,05	1,04	1,2	1,1	1,15
		св. 5 до 10	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
		св. 10 до 20	0,96	0,97	0,85	0,9	0,9
		св. 20 до 30	0,94	0,93	0,75	0,8	0,85
		св. 30	0,9	0,87	0,65	0,7	0,75

По аналогичной формуле определяется затраты тепловой энергии:

$$P_T = H_{уд}^T * K_1 * K_2 * K_3^T * D_P, \quad (2.2)$$

где K_3^T , -корректирующий коэффициент, зависящие от температуры наружного воздуха (таблица 2.4).

Таблица 2.3 - Значение корректирующих коэффициентов в зависимости от типа подвижного состава

Класс легковых автомобилей	Числовые значения корректирующих коэффициентов
Особо малого класса	0,9
Малого класса	0,95
Среднего класса	1,0

Таблица 2.4 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха

Тип предприятий и зданий	Коэффициент корректирования, K_3^T									
	Температура наружного воздуха °С									
	-10	-13	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50	
СТОА	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	
Закрытые стоянки	0,4	0,55	0,7	0,85	1,0	1,15	1,3	1,4	1,5	

Расход сжатого воздуха определяется в единицах производительности компрессорной станции л/мин:

$$P_{СЖ} = H_{уд}^{СЖ} * K_1 * K_2 * D_P. \quad (2.3)$$

Удельный расход сжатого воздуха позволяет определить рабочие параметры компрессорной станции предприятия, произвести выбор оборудования и определить объемы ресиверных мощностей.

ЗАНЯТИЕ 3

Разработка системы водообеспечения и водоотведения участков мойки автомобилей и автомобильных агрегатов автотранспортного и автосервисного предприятия

Вода в последнее время во многих регионах нашей страны становится одним из важнейших ресурсов жизнедеятельности человека. Это в полной мере относится и к предприятиям автотранспортной отрасли. На рисунке 3.1 представлена схема формирования инфраструктурной системы водоиспользования воды на АТП.

Проведение уборочно-моечных работ, а также другие виды деятельности АТП требуют значительного количества воды. АТП использует воду как для бытовых (столовая, душевые и т.п.), так и для производственных (зона ЕО, участок мойки агрегатов и т.д.) целей. В зависимости от использования воды на предприятии образуются стоки, соответственно бытовые и производственные. Суточные расходы воды, закладываемые при проектировании, определяются по

удельным показателям и корректируются коэффициентами в зависимости от типа предприятия, его мощности, типа и характеристики подвижного состава, а также от наличия прицепного парка для предприятий грузового транспорта.

$$P_C = N_{уд}^B * K_1^B * K_2 * K_3 * A_{СП}, \quad (3.1)$$

где P_C – суточная потребность предприятия в воде, m^3 ;

$N_{уд}$ – удельная норма расхода воды, $m^3/сут$;

K_1, K_2, K_3 – корректирующие коэффициенты, зависящие от мощности предприятия, от типа подвижного состава, от наличия прицепного состава.

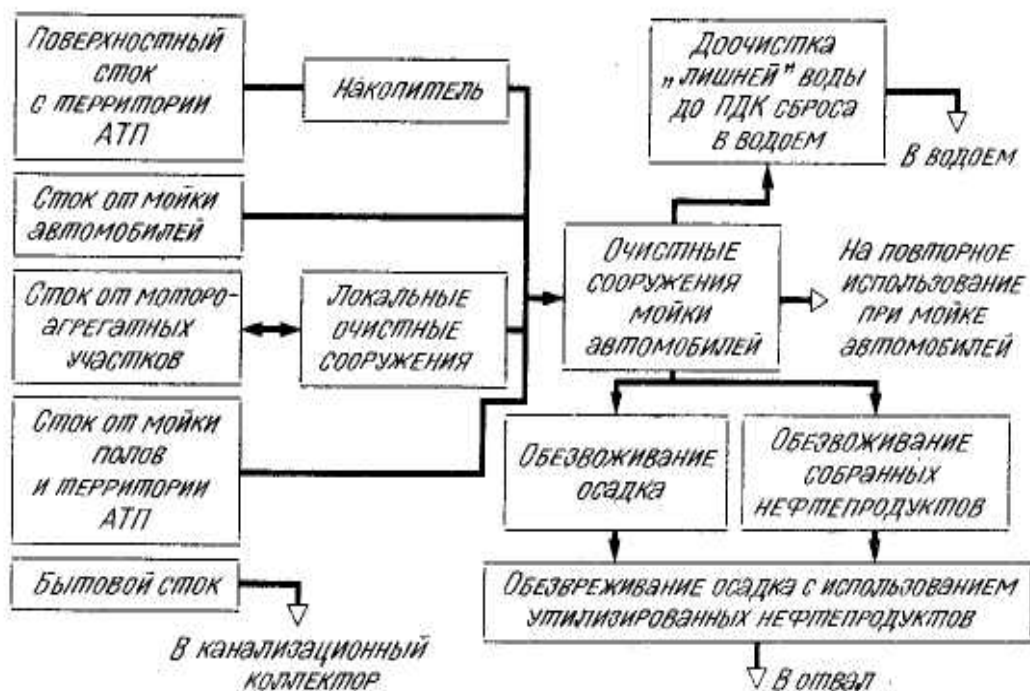


Рисунок 3.1 – Схема водоиспользования и водоотведения предприятий автомобильного транспорта

Таблица 3.1 - Удельные нормы расхода воды, потребляемой для автотранспортных предприятий различного типа (на один автомобиль)

Тип предприятия	Расход воды, $m^3/сутки$			
	Расчетная единица	Свежей		оборотной
		технической	питьевой	
1	2	3	4	5
АТП				
Легковых автомобилей	Один автомобиль	0,05	0,17	0,26
Автобусов	-«-	0,09	0,37	0,3
Грузовых автомобилей	-«-	0,15	0,22	1,05
Эксплуатационный филиал				
Автобусов	-«-	0,02	0,22	0,2
Грузовых автомобилей	-«-	0,11	0,12	1,01

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Производственный филиал				
Автобусов	-«-	0,07	0,15	0,1
Грузовых автомобилей	-«-	0,04	0,1	0,04

Таблица 3.2 – Коэффициент корректировки расходов воды в зависимости от мощности предприятия

Мощность предприятия	Коэффициент корректирования					
	Потребляемой воды				Сточных вод	
	Оборотной		Свежей		Бытовых	Производственных
	Мойка автомобиля	Другие системы	Питьевой	Технической		
До50	1,0	2,2	1,4	2,0	1,4	2,0
50...100	1,0	1,8	1,35	1,8	1,35	1,6
100...200	1,0	1,4	1,18	1,1	1,08	1,2
200...300	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
300...400	1,0	0,95	0,96	0,92	0,96	0,9
400...500	1,0	0,85	0,92	0,87	0,92	0,83
500...600	1,0	0,8	0,89	0,82	0,89	0,79
600...800	1,0	0,75	0,86	0,77	0,86	0,74

Таблица 3.3 - Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от типа подвижного состава

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Коэффициент корректировки, K_2
Легковые автомобили	Особо малого класса	0,85
	Малого класса	0,9
	Среднего класса	1,0
Автобусы	Особо малого класса	0,75
	Малого класса	0,8
	Среднего класса	0,9
	Большого класса	1,0
	Особо большого класса	1,2
Грузовые автомобили	Особо малой грузоподъемности	0,8
	Малой грузоподъемности	0,9
	Средней грузоподъемности	0,95
	Большой грузоподъемности: от 5 до 6 тонн	1,0
	от 6 до 8 тонн	1,1
	Особо большой грузоподъемности: от 8 до 10 тонн	1,15
	от 10 до 16 тонн	1,25

Таблица 3.4 – Числовые значения корректирующих коэффициентов в зависимости от наличия прицепного состава

Тип подвижного состава	Наличие прицепного состава, %	Коэффициент корректировки, K_3
Грузовые автомобили	0	1,0
	25	1,05
	50	1,1
	75	1,15
	100	1,2

Для определения годовой потребности в водных ресурсах для предприятия необходимо учитывать режим работы источника водопотребления.

Принимаемые при проведении расчетов отношения распределения воды на предприятии представлено в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Водопотребление и водоотведение в АТП

Системы водопотребления и водоотведения	Потребление воды, расход сточных вод в АТП, %		
	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили
1	2	3	4
Система оборотного водоснабжения			
Мойка автомобилей	90	60	96,7
Мойка деталей	0,4	6,0	0,5
Приямки гидрофильтров окрасочных участков	9,6	34	2,8
ИТОГО	100	100	100
Питьевая вода			
Хозяйственно-питьевые нужды и душевые	48	35	54
Нужды буфета или столовой	7,2	16,2	7,0
Лечебно-оздоровительные комплексы	18	12	25,5
Производственные нужды	2,3	1,8	2,5
Полив территории	24,5	35	11
ИТОГО	100	100	100
Техническая вода			
На производственные нужды	56	83	34

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4
Пополнение систем обратного водоснабжения	44	17	66
ИТОГО	100	100	100
Сброс бытовых сточных вод			
От санитарных приборов и душевых секток	67	50	66
От буфета или столовой	10	20	8
От лечебно-оздоровительного комплекса	23	30	26
ИТОГО	100	100	100
Сброс производственных сточных вод			
Незагрязненных	38	38	38
Загрязненных механическими примесями	48	48	48
Кислотосодержащих	13	13	13
От мытья полов	1	1	1
ИТОГО	100	100	100

Сброс от различных источников должен осуществляться в соответствии с рисунком 3.1.

Для наружной мойки автомобилей, автобусов и автофургонов рекомендуется предусматривать, как правило, малосточную систему водоснабжения с использованием оборотной воды. Количество воды, необходимое для восполнения потерь в системе обратного водоснабжения, должно приниматься равным 15% от количества воды, подаваемой для мойки автомобилей. Не допускается предусматривать оборотную систему водоснабжения для мойки автомобилей, предназначенных для перевозки ядовитых или инфицирующих веществ и фекальных жидкостей.

Для мойки внутренней поверхности автофургонов, перевозящих пищевые продукты, следует проектировать локальные системы обратного водоснабжения. Для ополаскивания после мойки моющими растворами и дезинфекции внутренней поверхности автофургонов используется питьевая вода. Локальные системы обратного водоснабжения следует предусматривать также для участков окраски автомобилей, и мойки деталей и агрегатов.

Основными загрязнениями сточных вод от мойки автомобилей являются взвешенные вещества, нефтепродукты и в зимнее время соли. Их концентрация зависит от большого числа факторов: типа подвижного состава, сезонных условий, характера дорожного покрытия, состава грунтов в районе эксплуатации, типа перевозимого груза, типа моечной установки, периодичности мойки и т.п. Кроме того, загрязненность сточных вод характеризуют наличием ТЭС (тетра-

этилсвинца), водородным числом (рН), биологической потребностью в кислороде (БПК). Ориентировочные концентрации загрязнений в сточных водах от мойки автомобилей приведены в таблице 3.6.

В таблице приведены концентрации взвешенных веществ, при условии эксплуатации автомобилей по дорогам с твердым покрытием. При эксплуатации автомобилей по дорогам со щебеночным и гравийным покрытием значения концентраций взвешенных веществ, принимаются с коэффициентом 1,2, при эксплуатации на грунтовых дорогах – с коэффициентом 1,3. Меньшие значения принимаются при механизированной мойке, большие – при шланговой мойке.

Таблица 3.6 - Характеристика загрязнений производственных сточных вод от мойки автомобилей

Категория автомобилей	Концентрация загрязнений, мг/л					
	взвешенные вещества	нефте-продукты	ТЭС	рН	БПК	солесодержащие
Легковые автомобили	700	42	0,01-0,02	6,5-8	70	530
Грузовые автомобили	1180-2800	50-100	0,01-0,02	6,5-8	140	1850
Грузовые автомобили	1300-3100	50-100	0,01-0,02	6,5-8	140	1850
Автобусы	2000	55	0,01-0,02	6,5-8	80	1370
Сочлененные автобусы	2260	55	0,02	6,5-8	80	1370
Грузовые автомобили	3420	50-100	0,02	6,5-8	140	1650
Автомобили-мусоровозы	1180-2800	50-100	0,01-0,02	5-7	200-400	1850

Для грузовых автомобилей, перевозящих нефтепродукты, концентрацию загрязнений по нефтепродуктам следует принимать 660 мг/л.

В целях повторного использования воды для мойки автомобилей необходимо выбирать такие средства очистки и системы водоиспользования, чтобы вода для производственных нужд удовлетворяла показателям качества, приведенным в таблице 3.7. Для подпитки оборотных систем водоснабжения допускается использование очищенных дождевых и снеговых вод, собранных с территории АТП.

Наибольшие объемы сточных вод в АТП образуются на участках мойки автомобилей, поэтому их повторное использование является наиболее актуальным. Зная параметры сточных вод по концентрации загрязнений и степень необходимой очистки для повторного использования, можно определить методы очистки, параметры очистных сооружений по удалению загрязнений из стоков АТП, а также периодичности обслуживания объектов очистных сооружений.

Таблица 3.7 -Характеристика качества воды для производственных нужд

Назначение используемой воды	Показатели качества воды					
	Температура, °С	Взвешенные вещества, мг/л	Нефтепродукты, мг/л	рН	ТЭС, мг/л	БПК, мгО ² /л
Оборудование для: наружной мойки легковых автомобилей и автобусов	5-40	40	15	6,5-8,5	0,01	80
наружной мойки грузовых автомобилей	5-40	70	20	6,5-8,5	0,01	80
пополнения оборотной системы водоснабжений	5-40	30	15	6,5-8,5	-	-
ополаскивания внутренней поверхности фургонов, перевозящих пищевые продукты	5-40	Соответствие ГОСТ 2874 "Вода питьевая"				
ополаскивание кузовов легковых автомобилей и автобусов	5-25	40	15	6,5-8,5	-	15
промывки и пропаривание топливных баков	60	10	1	6,5-8,5	-	-
промывки деталей кислотных АКБ	5-30	-	-	7,0-7,2	-	-
мойки узлов и деталей щелочными растворами	5-80	200	200	6,5	-	-

Для практических целей определяют объемы взвешенных веществ и нефтепродуктов, остающихся в очистных сооружениях. Объемы загрязнений можно определить по формуле:

$$V_i = P_C^B \times (k_i - k_i^1) \times 10^{-3}, \quad (3.2)$$

где V_i – суточный объем i -го вида загрязнений, кг;

P_C^B – суточная потребность предприятия в воде, м³;

K_i, K_i^1 -концентрация загрязняющих веществ i -го вида до очистки и после очистки, соответственно, мг/л (таблицы 3.6. и 3.7).

Зная объемы загрязнений, остающихся в очистных сооружениях, и характеристики очистных сооружений, определяют режимы обслуживания очистных сооружений предприятия.

Горизонтальные отстойники наиболее просты по конструкции и вместе с тем имеют самую устойчивую структуру потока, т. е. более равномерное распределение скоростей потока в объеме сооружения по сравнению с другими типами отстойников. Это означает, что поток в них имеет меньшую транспортирующую способность, а сооружение в целом - большую эффективность.

Существенное влияние на формирование структуры потока оказывают впускные и выпускные устройства отстойника. Задачей впускных устройств является равномерное распределение потока сточных вод, поступающего сосредоточенной струей по всему поперечному сечению сооружения, в 100 -200 раз превышающего сечение подающей трубы.

Стремление к упрощению системы удаления осадка из отстойников привело к применению вертикальных отстойников наземного расположения с коническим днищем. По конструкции вертикальные отстойники, используемые на АТП, не отличаются от подобных конструкций для очистки бытовых сточных вод. Специфика стока вносит лишь некоторые особенности в гидравлический расчет отстойников. Для стока АТП расчетная гидравлическая крупность частиц, задерживаемых в отстойнике, должна быть не менее 0,4 мм/с, при этом объем выпавшего осадка (л/м³) определяется по эмпирическим формулам:

для грузовых АТП

$$G_G = 4,86 \times (1 + e^{-1,76U}) \quad , \quad (3,3)$$

для легковых АТП

$$G_L = 0,66 \times (1 + 3,8 \times e^{-2,79U}) \quad , \quad (3,4)$$

где U — расчетная гидравлическая крупность задерживаемых частиц взвеси, мм/с.

В формулах не учитываются частицы гидравлической крупностью $U_0 = 18$ мм/с, выпавшие в песколовке в количестве $5,7 \pm 3,3$ л/м³.

Скорость всплытия частиц нефти (мм/с) для стока АТП можно рассчитывать по формуле:

$$U_H = \alpha_H \times (112 - 93\gamma_H) \times 10^{0,0143d} \quad , \quad (3,5)$$

где α_H — коэффициент, учитывающий влияние механических примесей;

γ_H — плотность нефтепродуктов ($\gamma_H = 0,94$ т/м³);

d — расчетный диаметр частиц нефтепродуктов, мкм.

Эффективность извлечения нефтепродуктов в отстойнике определяется в зависимости от эквивалентного диаметра частиц (мкм) и их процентного соотношения в стоке АТП (таблица 3,8):

Таблица 3.8 – Распределение частиц нефтепродуктов в стоках АТП

Размер частиц нефтепродуктов, мкм	Процентное соотношение частиц нефтепродуктов. %
5-20	0,4
20-60	0,4
60-100	4,0
100-140	9,8
140-200	85,4

Одним из способов интенсификации работы отстойников является применение полочного отстаивания. Уменьшение высоты отстаивания обеспечивает снижение турбулентности потока, вследствие чего увеличивается эффективность осветления, а продолжительность отстаивания уменьшается до нескольких минут. Реконструкция горизонтальных отстойников в тонкослойные позволяет повысить их производительность в 2-4 раза. В полочных отстойниках возможно использование нескольких схем взаимного движения воды и выделяемого осадка: перекрестная — выделенный осадок движется перпендикулярно потоку жидкости; противоточная — выделенный осадок удаляется в направлении, противоположном движению воды; прямоточная — направление движения осадка совпадает с направлением движения воды. Наиболее рациональной является конструкция отстойника с противоточной системой движения.

На рисунке 3,2 показана схема полочного отстойника.

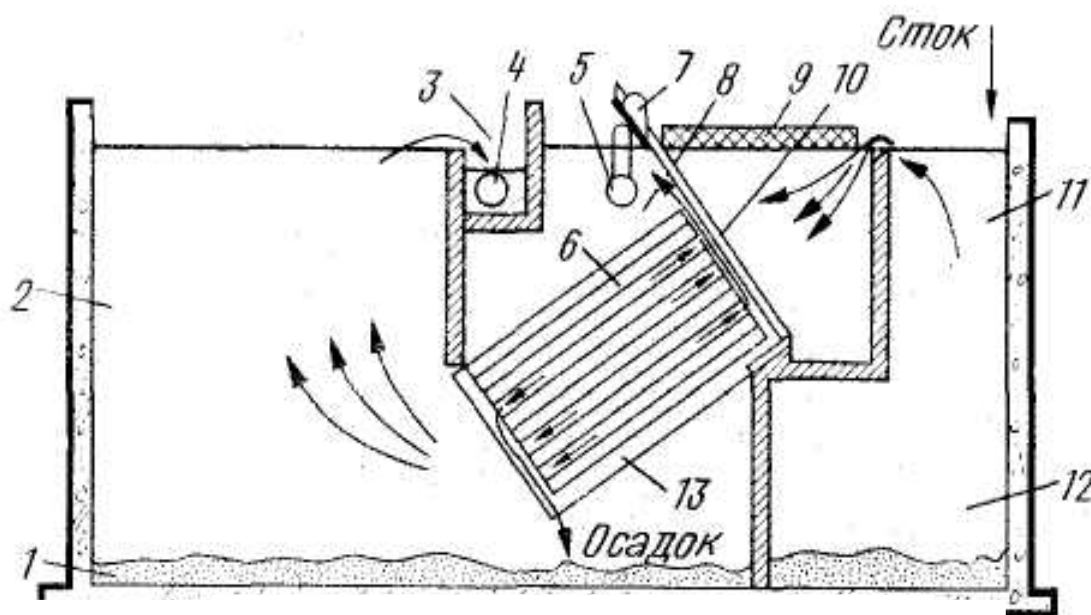


Рисунок 3.2 – Схема тонкослойного отстойника

Сток от мойки автомобилей подается в песколовку 12, поднимается по проходу 11 и равномерно распределяется между металлическими пластинами 6, которые можно устанавливать на расстоянии 40—60 мм друг от друга. Осветленная вода поступает в резервуар 2 и далее отводится через водослив 3. Осевший на пластинах осадок сползает в зону осадка 1, уплотняется и периодически удаляется илососом.

Интенсификация выделения тонкой взвеси и коллоидов возможна также путем введения в сток различных реагентов, при этом следует помнить, что включение реагентной очистки стоков АТП потребует дополнительного реагентного хозяйства (дозаторной, склада реагентов и т. д.), что повлечет за собой увеличение площади очистных сооружений и усложнит эксплуатацию системы очистки.

ЗАНЯТИЕ 4

Разработка системы воздухообеспечения и расчет компрессорной станции автотранспортного и автосервисного предприятия

Удельный расход сжатого воздуха для предприятий определяется по формуле:

$$V_{\text{МИН}}^{\text{СЖ}} = N_{\text{УД}}^{\text{В}} \times K_1^{\text{В}} \times K_2 \times K_3 \times A_{\text{СП}}, \quad (4.1)$$

где $V_{\text{МИН}}^{\text{СЖ}}$ – максимально возможный расход сжатого воздуха всеми подразделениями АТП, м³/мин;

$N_{\text{УД}}^{\text{В}}$ - удельная норма расхода сжатого воздуха, м³/мин (таблица 4.1);

$K_1^{\text{В}}$ – корректирующий коэффициент, зависящие от мощности предприятия (таблица 4.2);

K_2, K_3 - корректирующие коэффициенты, зависящие от типа подвижного состава, от наличия прицепного состава (таблицы 1.3, 1.4).

Таблица 4.1 - Удельные нормы расхода сжатого воздуха

Тип предприятия	Расчетная единица	Удельный расход сжатого воздуха, м ³ /мин
АТП		
Легковые автомобили	Один автомобиль	0,02
Грузовые автомобили	-«-	0,03
Автобусы	-«-	0,04
Эксплуатационные филиалы		
Автобусы	-«-	0,013
Грузовые автомобили	-«-	0,01
Производственные филиалы		
Автобусы	-«-	0,024
Грузовые автомобили	-«-	0,018

Расход сжатого воздуха определяется в единицах производительности компрессорной станции л/мин.

$$P_{\text{СЖ}} = N_{\text{УД}}^{\text{СЖ}} * K_1 * K_2 * D_P. \quad (4.2)$$

Таблица 4.2 - Коэффициент корректировки норм расхода сжатого воздуха в зависимости от мощности предприятия

Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T	Мощность АТП, авт	Корректирующий коэффициент, K_1^T
До 50	1,3	300...500	0,9
50...100	1,2	500...600	0,85
100...200	1,1	600...800	0,8
200...300	1,0	800...1000	0,75

Удельный расход сжатого воздуха позволяет определить рабочие параметры компрессорной станции предприятия, произвести выбор оборудования и определить объемы ресиверных мощностей.

Расходную характеристику пневмооборудования можно получить опытным путем при помощи расходомера, но если его нет, то поможет косвенный метод, основанный на законе сохранения массы. Делается это так: к баллону со сжатым воздухом (подойдет любой большой ресивер с известным объемом) по очереди подсоединяют все потребители воздуха и нагружают их так, как во время обычной работы, замеряя при этом падение давления в баллоне за определенный промежуток времени. После этого расход воздуха рассчитывают по формуле:

$$G = V(p_1 - p_2) / (t - p_0), \quad (4.3)$$

где: G - расход воздуха в литрах в минуту,

V - объем баллона в литрах,

p_1 и p_2 - начальное и конечное давление в баллоне,

p_0 - давление окружающей среды (все величины давления подставляются в формулу в одинаковых единицах, скажем, в МПа),

t - промежуток времени в минутах, за который давление в баллоне упало от p_1 до p_2 .

Погрешность такой оценки, как правило, не превышает 12-15 процентов, что вполне пригодно для практических целей.

Таким образом, для дальнейших расчетов пневмолинии у нас теперь имеются два параметра: расход воздуха, обеспечивающий уверенную работу системы, а также давление в этой системе, отвечающее запросам самого «требовательного» рабочего устройства. Следующий этап - определение объема ресивера. Казалось бы, что проще: приобретается компрессор с баллоном побольше - и дело с концом. Однако подбор на глаз здесь недостаточен, нельзя рисковать такими ответственными работами, как окраска кузова или, к примеру, шлифовка клапанных седел.

Примерный расчет ресивера несложен, в его основе лежит все тот же закон сохранения массы. Формула выглядит так:

$$V = G \cdot t \cdot p_0 / (p_1 - p_2), \quad (4.4)$$

где V - объем ресивера в литрах,

G - суммарный расход наиболее крупных потребителей воздуха в литрах в минуту (он был найден выше),

$(p_1 - p_2)$ - фиксированный перепад давления в системе, который обычно принимается равным 0,2 МПа. Время t , строго говоря, зависит от технических

особенностей компрессора, но для предварительного расчета достаточно принять его равным двум минутам.

ЗАНЯТИЕ 5

Организационная структура и производственные функции отдела главного механика, предприятий автотранспортной отрасли различной мощности

Инженерно-технический персонал службы отдела главного механика (ОГМ) контролирует по документам состояние всего оборудования предприятий, проводит систему ТО и ремонта оборудования. Проводит вспомогательные работы. Общий объем вспомогательных работ составляет 20-30% от суммарного годового объема работ по ТО, Д и ТР подвижного состава.

Годовые трудоемкости работ по самообслуживанию (СО) АТП и подготовке производства (ПП) в человеко-часах (чел-ч) находятся из соотношения:

$$ТГ_{СО} = 0,4 \cdot ТГ_{В} \quad (5.1)$$

$$ТГ_{ПП} = 0,6 \cdot ТГ_{В} \quad (5.2)$$

где $ТГ_{В}$ – общая годовая трудоемкость вспомогательных работ, чел-ч.

Для примера рассмотрим работу ОГМ транспортного предприятия в котором эксплуатируются карбюраторные и дизельные автомобили, и техническая служба предприятия дополнительно обслуживает автомобили индивидуальных владельцев на договорной основе. При этом общий объем вспомогательных работ по карбюраторным автомобилям $ТГ_{В} = 46606$ чел-ч, по дизельным автомобилям $ТГ_{В} = 40566$ чел-ч по договорным автомобилям $ТГ_{В} = 14037$ чел-ч. Проведем расчет по каждой группе отдельно.

Карбюраторные:

$$ТГ_{СО} = 0,4 \cdot 46606 = 18642 \text{ чел-ч,}$$

$$ТГ_{ПП} = 0,6 \cdot 46606 = 27963 \text{ чел-ч.}$$

Дизельные:

$$ТГ_{СО} = 0,4 \cdot 40566 = 16226 \text{ чел-ч,}$$

$$ТГ_{ПП} = 0,6 \cdot 40566 = 24340 \text{ чел-ч.}$$

Договорные:

$$ТГ_{СО} = 0,4 \cdot 14037 = 5615 \text{ чел-ч,}$$

$$ТГ_{ПП} = 0,6 \cdot 14037 = 8422 \text{ чел-ч.}$$

Для определения общего объема работ объединим все три группы

$$ТГ_{СО} = 18642 + 16226 + 5615 = 40483 \text{ чел-ч,}$$

$$ТГ_{ПП} = 27963 + 24340 + 8422 = 60725 \text{ чел-ч.}$$

Проведем распределение трудоемкости работ отдела главного механика по видам работ. Годовой объем работ соответствующего вида в чел-ч определяется по формуле:

$$ТГ_j = (ТГ_i \cdot V_j) \cdot 100, \quad (5.3)$$

где V_j – доля j-го вида работ в % от общей годовой трудоемкости работ СО и ПП (таблица 5.1).

Результаты распределения трудоемкостей сводятся в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Распределение трудоемкостей ТР и СО по видам работ

Виды работ	Группа автомобилей						Суммарная трудоемкость, чел-ч
	Карбюраторные		Дизельные		Договорные		
	Трудоемкость, СО и ПП		Трудоемкость, СО и ПП		Трудоемкость, СО и ПП		
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	
Работы по СО							
1. Электротехнические	25	4661	25	4056	25	1403,7	10120,75
2. Механические	10	1864	10	1622	10	561,5	4047,5
3. Слесарные	16	2982	16	2596	16	898,4	6476,4
4. Кузнечные	2	372	2	324	2	112,3	808,3
5. Сварочные	4	745	4	649	4	224,6	1618,6
8. Жестяницкие	4	745	4	649	4	224,6	1618,6
7. Медницкие	1	186	1	162	1	56,15	404,15
8. Паропроводные	22	4101	22	3569	22	1235,3	8905,3
9. Ремонтно-строительные	6	1118	6	973	6	336,9	2427,9
10. Деревоотделочные	10	1864	10	1622	10	561,5	4047,5
Итого:	100	18642	100	16226	100	5615	40483
Работы по ПП							
11. Транспортные	10	2796	10	2434	10	842,2	6072,2
12. Перегон автомобилей	15	4194	15	3651	15	1263,3	9108,3
13. Хранение и выдача запчастей	20	5592	20	4868	20	1684,4	12144,4
14. Подготовка инструмента	15	4194	15	3651	15	1263,3	9108,3
15. Мойка	20	5592	20	4868	20	1684,4	12144,4
16. Уборка помещения	20	5592	20	5592	20	1684,4	12868,4
Итого:	100	27964	100	24340	100	8422	60726

Проведем расчет численности производственных рабочих и рабочих по самообслуживанию АТП и подготовке производства. При расчете численности производственных рабочих отдела главного механика (ОГМ) определяется технологически необходимое P_T и штатное $P_{шт}$ количество рабочих.

$$P_T = TГ_i / \Phi_n, \quad (5.4)$$

$$P_{шт} = TГ_i / \Phi_э, \quad (5.5)$$

где Φ_n – номинальный годовой фонд времени рабочего (технологического), (принимается 2070 часов);

$\Phi_э$ – эффективный фонд времени рабочего (штатного), (принимается 1820 часов).

Результаты расчетов рабочих сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет численности производственных рабочих

Наименование зон и цехов	Годовая трудоемкость работ $T_{Г_i}$, чел-ч	$\Phi_{н,}$ ч.	Число технологических рабочих, $P_{т,}$ чел.		Совмещение (номера совмещаемых работ)	$\Phi_{э,}$ ч.	Число штатных рабочих, $P_{ш,}$ чел.	
			расчетное	принятое			расчетное	принятое
СО (ОГМ)								
1. Ремонтно-строительный	2092	2070	1	–	23	1820	1,1	–
2. Паропроводной	7670	2070	3,7	5	22	1820	4,2	5
3. Электротехнический	8717	2070	4,2	4	–	1820	4,7	5
Итого:				9				10
Участки ПП								
4. Промсклад	10461	2070	5	14	26,28	1820	5,7	16
5. Инструменты	7845	2070	3,7	–	25,28	1820	4,3	–
6. Транспортный	5230	2070	2,5	3	–	1820	2,8	3
7. Моечно-дефектовочный	10461	2070	5	–	25,28	1820	5,7	–
8. Посты ЕО _с	4565	2070	2,2	2	–	1820	2,5	3
Итого:				19				22
Всего:				27				32

По результатам расчета получаем штатное расписание отдела главного механика 32 человека из ни 22 человека к участку подготовки производства и 10 человек занимаются вопросами самообслуживания АТП.

Рассмотрим работу ОГМ на примере системы ТО и ремонта оборудования для топливо-заправочных пунктов и маслохозяйства.

Данные подразделения оснащаются специальным оборудованием, характеристики которого приведены в таблицах 5.3, 5.4, 5.5,

Таблица 5.3 – Технические характеристики ТРК «СЕВЕР» серии В

Модели колонок	В 242	В 244	В 263	В 286
1	2	3	4	5
Наибольший расход топлива через раздаточный кран, л/мин	50			
Наименьший расход топлива, л/мин	5			
Наименьшая доза выдачи, л	2			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности колонки, %	±0,25			

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5
Мощности двигателя насоса, кВт	2x1,1	4x0,55	3x1,1	4x1,1
Количество раздаточных рукавов	4	4	6	8
Количество нефтепродуктов, выдаваемых колонкой	1- 2	4	3	4

Таблица 5.4 – Типы и размеры стандартных горизонтальных промышленных резервуаров для хранения нефтепродуктов

Номинальная вместимость, м ³	Номер типового проекта	Наружный диаметр, мм	Длина, мм	Масса, кг
5	704-1-107	1846	2036	446
10	704-1-108	2220	3100	980
25	704-1-109	2760	4278	1886
50	704-1-1010	2870	8480	3369

Таблица 5.5 – Типы и размеры стандартных вертикальных промышленных резервуаров для хранения нефтепродуктов

Номинальная вместимость, м ³	Обозначение	Наружный диаметр, мм	Высота, мм	Масса, кг
5	PB-5	1788	2018	473
10	PB-10	2233	2579	840
15	PB-15	2806	2518	1140
25	PB-25	3186	3218	1750

Кроме стандартных резервуаров, в АТП часто применяются резервуары меньшего объема, они должны быть оборудованы в соответствии с требованиями к резервуарам для хранения нефтепродуктов (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Рекомендуемые объем и размеры резервуаров для масел

Объем, м ³	Диаметр, мм	Длина, мм
2,2	1000	2800
3,2	1200	2800
4,3	1400	2800
5,6	1600	2800

Трансмиссионные масла, специальные масла и пластичные смазки в автотранспортных предприятиях средней и малой мощности хранятся чаще всего в металлических бочках. В АТП малой мощности в бочках также часто хранятся и отработанные масла. Основные характеристики бочек приведены в таблицах 5.7 и 5.8.

Таблица 5.7 – Техническая характеристика оцинкованных бочек для хранения нефтепродуктов

Вместимость, л	Высота, мм	Диаметр, мм		Масса, кг
		внутренний	наружный	
200	870	560	614	50
100	709	442	496	26

Таблица 5.8 – Техническая характеристика стальных сварных бочек для хранения нефтепродуктов

Вместимость, л	Высота, мм	Толщина металла, мм	Диаметр, мм	Масса, кг
50	542	1	408	9,5
100	698	1,2	482	16,5
200	860	1,7-1,8	595	37

При эксплуатации данного оборудования непрерывно происходят следующие процессы: изнашивание трущихся деталей, изнашивание и подтекание резиновых уплотнений, ухудшение работы фильтрующих элементов, изменение показаний счетчиков жидкости, разгерметизация резервуаров, трубопроводов, задвижек, кранов и т.п.

Основой технических обслуживаний и ремонтов технологического оборудования является планово-предупредительная система, при которой в плановом и принудительном порядке (через определенную наработку или время) проводят тот или другой вид обслуживания. Поэтому все виды ТО представляют собой профилактические мероприятия, принудительно в плановом порядке по заранее составленному плану-графику.

При планово-предупредительной системе техническое обслуживание по периодичности, перечню выполняемых работ, а следовательно, и трудоемкости подразделяются на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание (ЕО), техническое обслуживание (ТО), первый текущий ремонт (ТР1), второй текущий ремонт (ТР2) и капитальный ремонт (КР).

Ремонтный цикл - наименьшие повторяющиеся интервалы времени или наработка изделия, в течение которых выполняются в определенной последовательности в соответствии с требованиями нормативно-технической документации все установленные виды ремонта.

Капитальный ремонт выполняется для восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановления ресурса оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Текущий ремонт – для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) предназначено для поддержания внешнего вида топливо-заправочного оборудования, резервуаров и запорной арматуры, выполнения контрольных осмотров и уборочно-моечных работ, проверки работоспособности ТРК. Ежедневное обслуживание (ЕО) вы-

полняется раз в сутки заправщиком и включает в себя: контроль технического состояния автозаправочного оборудования; определение погрешности колонок; уборочно-моечные работы, проверку исправности заземления и противопожарных средств.

Техническое обслуживание (ТО) предназначено для проведения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ, направленных на предупреждение и выявление неисправностей, ухудшающих параметры технического состояния оборудования. Дополнительно два раза в год, при очередном ТО, выполняют операции по подготовке технического оборудования к эксплуатации в осенне-зимний и осенне-летний период. В осенне-зимний период стекла циферблатов колонок периодически протирают ветошью, смоченной в смеси глицерина и этилового спирта. Резервуары готовят под прием зимних сортов топлива.

Техническое обслуживание относится к работам профилактического характера, в него входит надзор за правильной эксплуатацией автозаправочного оборудования, который производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации; наблюдение за работой сборочных единиц топливораздаточных колонок; очистка, промывка и смазка оборудования; проверка фланцевых и других соединений трубопроводов; проверка состояния средств измерений; проверка исправности заземляющих устройств; проверка и наблюдение за исправным состоянием средств огнетушения и пожарной безопасности.

ТО проводится с целью проверки состояния оборудования и для выявления надобности проведения текущего ремонта. При техническом обслуживании определяется объем подготовительных работ к текущему и капитальному ремонтам.

Вместе с тем при техническом обслуживании выявляются дефекты, которые подлежат устранению при ближайшем плановом текущем ремонте. Если при техническом обслуживании выявляются у какого-либо агрегата серьезные дефекты, исключающие возможность его нормальной эксплуатации до очередного планового текущего ремонта, то производится внеплановый ремонт.

Текущий ремонт (ТР) предназначен для обеспечения работоспособности технологического оборудования в результате восстановления или замены отдельных узлов или деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимых износов в процессе эксплуатации. Для оборудования АЗС выделяются ТР-1 и ТР-2. По каждому виду оборудования для ТР-1 и ТР-2 определен перечень работ.

Первый текущий ремонт (ТР-1) осуществляется периодически или при подготовке к эксплуатации автозаправочного оборудования, а также при непосредственной эксплуатации.

При ТР-1 выполняются работы, указанные в перечне для технического обслуживания, а также некоторые дополнительные работы по следующим агрегатам.

Для отсчетного устройства ТРК проверяются установки на нулевую отметку и на соответствие работы указателей разового и суммарного учета, при необходимости их регулировка; регулировка свободного хода тяг механизма сброса; проверка исправности циферблатов, при необходимости - их ремонт или за-

мена; проверка стрелок и их крепления; проверка деталей фиксаторов, при необходимости их регулировка; проверка штифтовых креплений деталей, при необходимости их замена; проверка деталей червячных, винтовых и прямозубых цилиндрических передач, при необходимости их регулировка и замена; проверка пружин, их регулировка или замена; проверка легкости вращения осей и валов; удаление старой и нанесение новой смазки.

Для измерителя объема проводят проверку герметичности, при необходимости - замену манжеты верхнего вала, уплотняющих прокладок и колец; проверку относительной погрешности при номинальном и минимальном расходах топлива, при необходимости замену манжет, поршней, пружин и регулировку измерителя объема.

Для индикатора и крана раздаточного с напорным рукавом проводится промывка стакана-отстойника индикатора, при необходимости его замена; проверка прокладок, колец индикатора, при необходимости их замена; проверка крепления напорного рукава к индикатору и к раздаточному крану, проверка герметичности всех соединений (кран раздаточный, рукав напорный, индикатор); проверка и при необходимости крепление заземления раздаточного крана.

Для насоса приводного проверяют манжеты, прокладки, кольца, лопатки, подшипники, при необходимости - их заменяют, подшипники промывают и смазывают; проверяют плоскостности шкива насоса со шкивом электродвигателя, при необходимости — их регулируют; проверяют состояния ремня, при необходимости его заменяют; проверяют резьбовые соединения; проверяют герметичность и номинальный расход насоса; регулируют перепускной клапан.

Промывают фильтрующий элемент фильтра, при необходимости его заменяют. Проверяют фильтрующий элемент газоотделителя, при необходимости его заменяют; проверяют поплавков, конус, прокладки при необходимости их заменяют; проверяют техническое состояние трубопровода, его крепление, резьбовые соединения, герметичность.

Проверяют и при необходимости устраняют течи, заменяют фланцы и прокладки в технологических трубопроводах. Разбирают, очищают, промывают и при необходимости заменяют изношенные детали запорной арматуры.

Проводят очистку от пыли и грязи смотровых колодцев резервуаров, проверяют герметичность фланцевых соединений резервуаров, при необходимости заменяют уплотнительные прокладки, проверяют крепления фланцевых соединений, проводят подтяжку болтов креплений и герметичность сварочных швов. Проверяют наличие воды в резервуаре и откачивают её, окрашивают наружные детали резервуара и крышки колодцев.

Проверяется и очищается от механических и смолистых осадков всасывающее устройство, проверяется, промывается приемный клапан. Проверяется и очищается от грязи дыхательное устройство, проводится регулировка и при необходимости ремонт дыхательного клапана, продувается дыхательная система. Проверяется и очищается замерное устройство.

Проводится проверка плотности прилегания крышек сливных быстро-разъемных муфт, при необходимости сливные муфты заменяются, проверя-

ются и при необходимости заменяются уплотнительные прокладки сливного устройства, регулируются эксцентрики и зажимы, проверяют герметичность соединений и устраняют течи.

Частично разбирают электрораспределительные устройства, чистят и промывают механические и контактные детали, заменяют или ремонтируют неисправные детали.

Второй текущий ремонт (ТР-2) осуществляется периодически после прокачки 2 млн л. Это обусловлено тем, что к этому времени часть сборочных единиц автозаправочного оборудования вырабатывает свой ресурс. В некоторых источниках ТР-2 называют средним ремонтом. При втором текущем ремонте выполняются работы, указанные в перечне работ на ТО и ТР-1, и дополнительно следующие виды работ.

Для ТРК проводят демонтаж основных сборочных единиц (отсчетное устройство, измеритель объема, насос приводной); разборку, дефектовку деталей основных сборочных единиц и определение степени их пригодности к дальнейшей эксплуатации; замену изношенных деталей; монтаж сборочных единиц; проверку работоспособности и регулировку сборочных единиц; проверку погрешности колонки, номинального расхода, герметичности, соответствия показаний разового и суммарного учета; окраску колонок; замену сборочных единиц, выработавших свой межремонтный ресурс.

На резервуаре проводится демонтаж всасывающего, замерного, сливного и дыхательного устройства (1 раз в 24 месяца); демонтаж крышки резервуара; откачка мертвого остатка нефтепродуктов из резервуара; очистка и дегазация резервуара; осмотр внутренних поверхностей резервуара, определение его пригодности к дальнейшей эксплуатации; устранение трещин корпуса, замена изношенных деталей резервуара и его оборудования; продувка трубопроводов сжатым воздухом; замена защитных сеток; монтаж оборудования и деталей резервуара; опрессовка трубопроводов и испытание резервуара на герметичность; окраска видимых деталей резервуара, его оборудования и трубопроводов; составление документации на проведенную работу.

Текущий ремонт ТР-1 должен быть предусмотрен не реже 1 раза в 6 месяцев, средний ремонт ТР-2 – не реже 1 раза в два года, капитальный ремонт по мере необходимости.

Техническое обслуживание ТО, первый текущий ремонт ТР-1 и второй текущий ремонт ТР-2 выполняются ремонтной бригадой или передвижной ремонтной мастерской, входящими в состав центральной сервисной станции обслуживания.

Капитальный ремонт (КР) предназначен для полного восстановления работоспособности технологического оборудования.

Капитальный ремонт выполняется для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

Ремонт технологического оборудования проводится механиками, после ремонта обязательно проводится регулировка и пломбировка колонок.

ЗАНЯТИЕ 6

Оценка вариантов аутсорсинговых отношений в вопросах обеспечения транспортных предприятий топливно-энергетическими ресурсами

Одним из направлений поиска резервов сокращения затрат на выполнение работ по обеспечению транспортных предприятий топливно-энергетическими ресурсами является правильный выбор аутсорсинговой схемы их приобретения.

Необходимо учитывать как стоимость ресурсов, так и стоимость их доставки.

Например, можно использовать один из вариантов А, В, С (таблица 6.1).

Таблица 6.1- Затраты на выполнение работ

Вариант	Постоянные затраты на ТЭР, тыс.руб.	Переменные затраты на доставку, тыс.руб.	Общая сумма затрат, тыс.руб.
А	2000	2	$2000+2x$
В	3000	1,7	$3000+1,7x$
С	3500	1,6	$3500+1,6x$

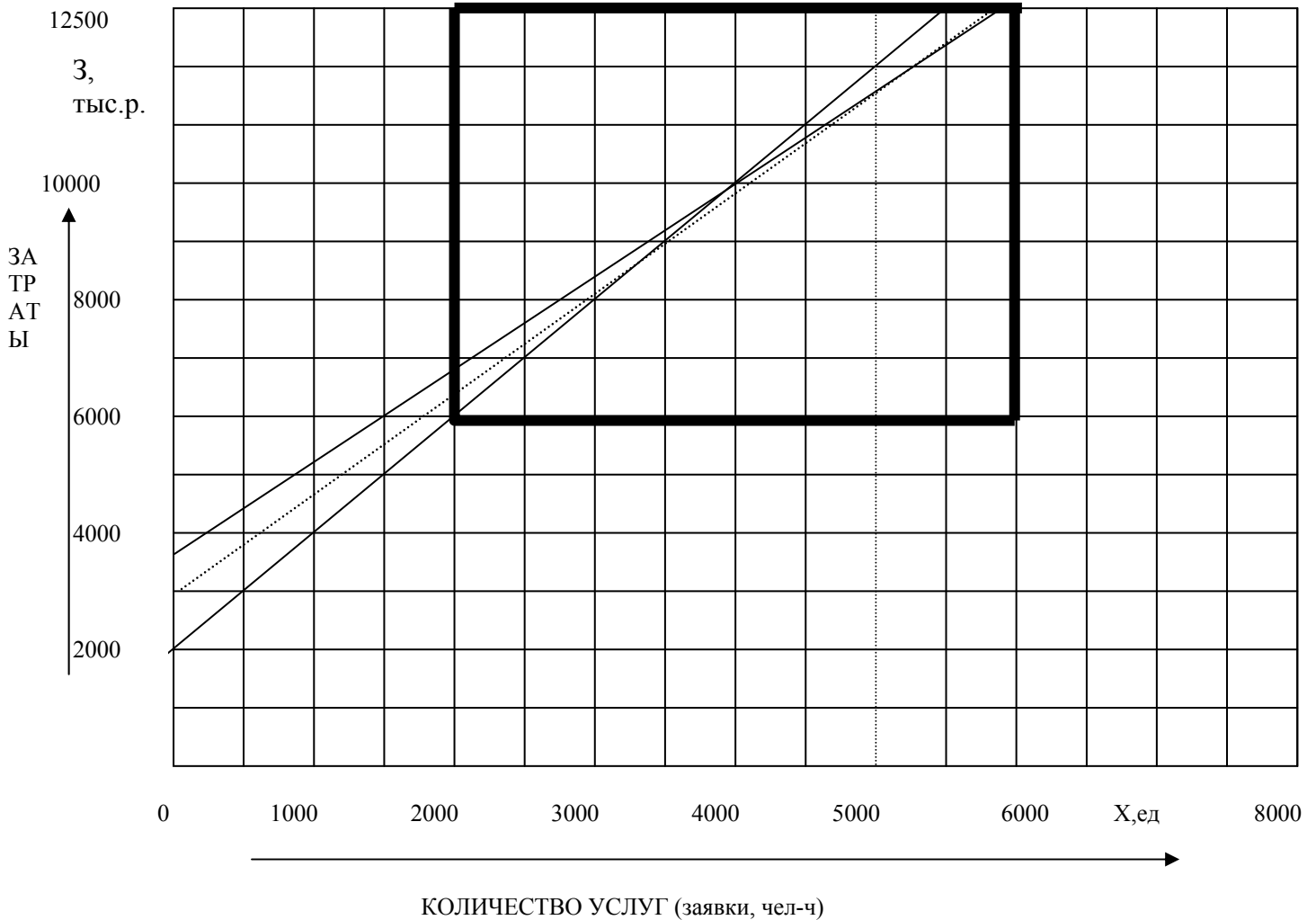


Рисунок 6.1– Анализ выбора предлагаемого к внедрению варианта оборудования

Для определения оптимального для двух вариантов оборудования затраты по одному из них приравниваются к затратам по другому. Так критическая точка для первого и второго вариантов (рисунок 6.1) находится из выражения:

$$2000+2x= 3000+1,7x; \quad x=(3000-2000)/0,3=3333. \quad (6.1)$$

Аналогично определяется и объем услуг для первого и третьего варианта:

$$2000+2x= 3500+1,6x; \quad x=3750 \quad (6.2)$$

и для второго и третьего варианта:

$$3000+1.7x= 3500+1,6x; \quad x=5000. \quad (6.3)$$

Следовательно, при годовом объеме до 3333 выгоднее использовать первый вариант, от 3333 до 5000 - второй вариант, и только при годовом объеме более 5000 выгоднее использовать третий вариант (рисунок 6.2).

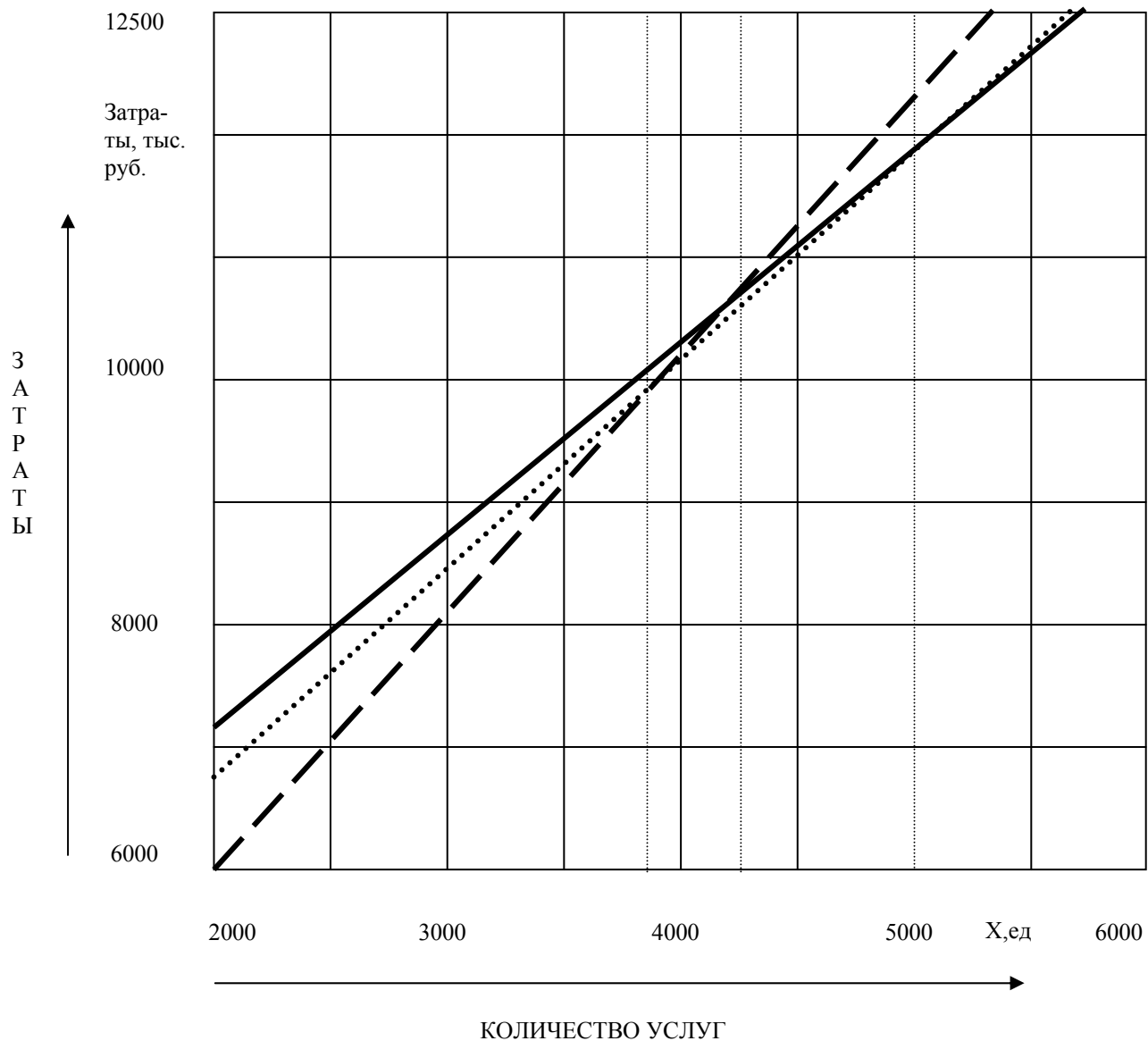


Рисунок 6.2 – Анализ выбора предлагаемого к внедрению варианта оборудования (выделенный фрагмент)

ЗАНЯТИЕ 7

Оценка вариантов аутсорсинговых отношений в вопросах обеспечения предприятий автотранспортной отрасли в вопросах технического обслуживания и ремонта автомобилей и технологического оборудования

Такие задачи приходится решать, например, предприятиям по ремонту ДВС, стоит ли открывать на своем предприятии участок по расточке цилиндров и шлифовке коленвалов или дешевле заключать договор со специализированными предприятиями.

Какое решение более выгодно? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо сделать сравнительный анализ затрат по обоим вариантам.

Себестоимость собственного производства данных работ будет включать постоянные и переменные затраты:

$$Z=A +BX, \quad (7.1)$$

где Z – общие затраты на выполнение работ, тыс.руб.;

A - постоянные затраты на открытие участка по расточке блоков и шлифовке коленчатых валов ремонтируемых двигателей, 2000000 руб.;

B – переменные затраты на одну услугу, 300 руб.;

X - годовая реализация услуг в предприятии.

Стоимость выполнения данных работ через субподрядчика равна:

$$Z=PX, \quad (7.2)$$

где P - цена за одну услугу при выполнении работ у субподрядчика, 1100 руб.

Приравняв эти затраты, определяем при какой годовой реализации услуг стоимость их производства и приобретения у субподрядчика совпадает:

$$PX=A+BX; \quad 1100X+ 2000000+300X; \quad X=2500. \quad (7.3)$$

Чаще всего такие большие постоянные затраты не окупаются в один год, в этом случае учитывают срок окупаемости вложений. Например, если мы примем пятилетний срок окупаемости постоянных затрат, то открытие такого участка может быть выгодно для предприятия при годовой реализации услуг в объеме 500 услуг.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Зная постоянные и переменные затраты собственного производства и стоимость выполнения услуги у субподрядчика, по формулам можно провести расчет и построить график 7.1.

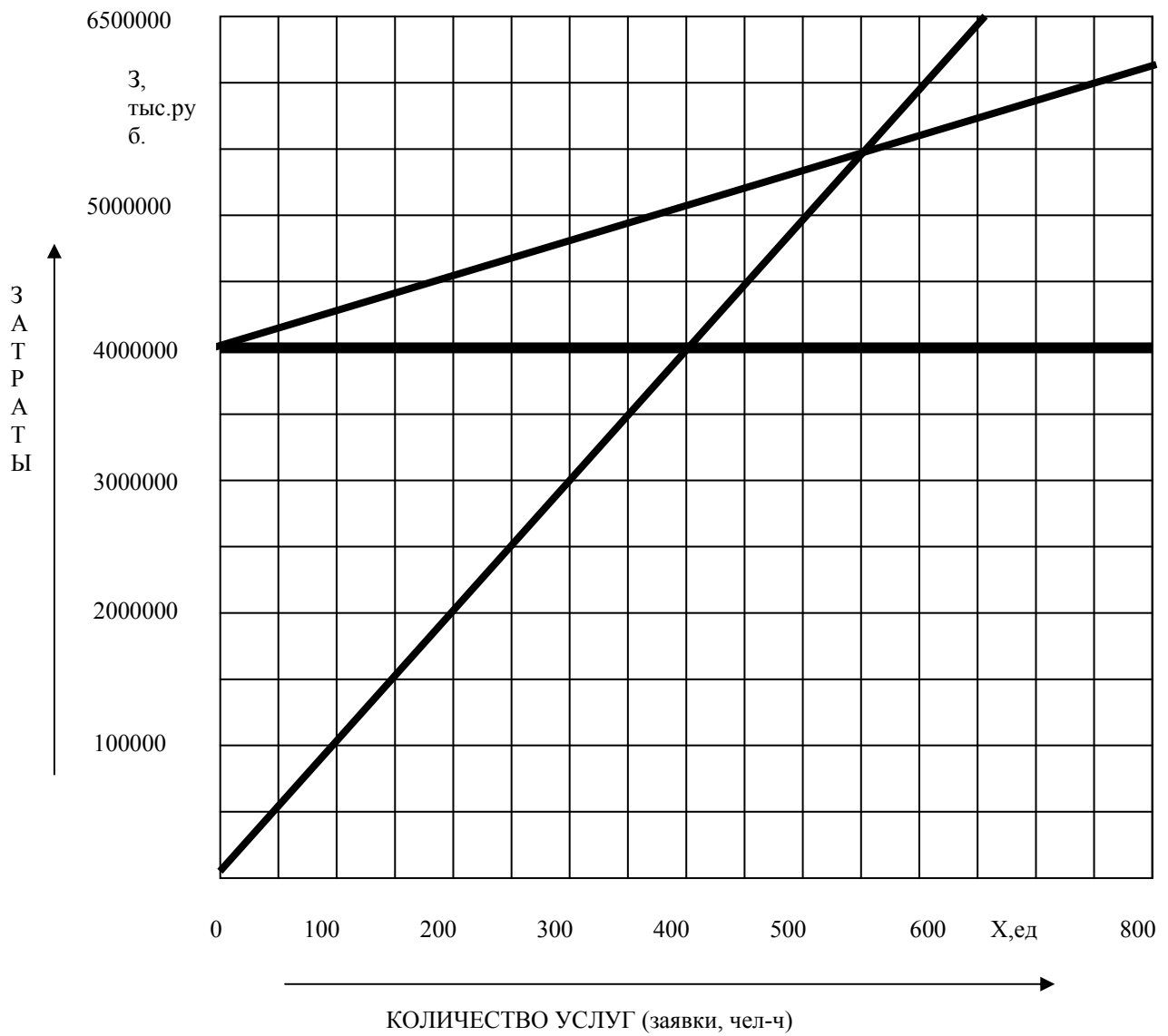


Рисунок 7.1 - Анализ выбора варианта оказания услуг «производить или покупать»

Жаров Сергей Петрович
Савенков Виктор Иванович

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Методические указания к выполнению практических занятий
для студентов (магистров) направления подготовки 190600.68
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Редактор О.Г.Арефьева

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ.л. 2,25	Уч.-изд. л. 2,25
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.

640669, г. Курган, ул. Гоголя 25.

Курганский государственный университет.